La explotación y disponibilidad de rana en el noroeste de México

Ernesto A. Chávez,* Víctor A. Valdez Ornelas** y José Salgado Barragán***

Exploitation and availability of frog in the northwest of Mexico

Abstract. *There are about 550,000 hectares of channels for irrigation, drains, and flood areas in Sinaloa, constituting the habitat for frogs and nearly 82,500 hectares are exploited. Bullfrog,* Rana catesbeiana, *was introduced to Mexico at the beginning of this century and it is now naturalized in the agricultural zone of southern Sonora and northern Sinaloa. Leopard or spotted frog,* R. forreri *supplies 93 per cent of catch volume. Catch is highest in September and October; it is carried out by hand and a sleeve-shaped trap with a handle. 510 fishermen were studied catching frog throughout a 10-month period. The highest proportion of pregnant females was observed in July and August. Annual catch volumes range from 204 to 601 tons, with a tendency to decrease, while the number of fishermen tends to increase. A surplus yield model (Schaeffer) was applied to catch and effort data arriving at the preliminary conclusion that the optimum yield level is 451 tons, attainable with a yearly fishing effort of 250 men; therefore, 260 of them should be relocated to areas where this resource is still unexploited. However, if an homogeneous distribution of frogs throughout the irrigated area is hypothesized, then potential yield would be nearly seven times higher, that is about 3,000 tons.*

Introducción

La captura de la rana en nuestro país agrupa a 510 pescadores que la explotan, principalmente en el norte de Sinaloa, donde dos especies de rana (rana leopardo o pinta y rana toro), han expandido su hábitat en la zona agrícola de riego (figura 1). Entre junio de 1992 y mayo de 1993 se realizaron diez visitas a la zona de explotación, donde se evaluaron los métodos utilizados para la captura y procesamiento de las ranas. En las oficinas de pesca de varias localidades de la entidad se recabaron los datos estadísticos disponibles y se distribuyeron bitácoras de pesca entre los permisionarios; para validarlas, se hicieron entrevistas a los raneros. En este trabajo se evaluó y diagnosticó el estado de la explotación de rana en el área de estudio. Así, al evaluar las existencias de estos anfibios se propusieran recomendaciones tendientes a obtener su nivel de rendimiento óptimo de explotación.

La especie que sostiene la pesquería en Sinaloa pertenece al grupo de la rana leopardo o pinta (*R. forreri*, según Lowe, 1993); forma parte del complejo de *R. pipiens* Schreber, 1782, al igual que *R. magnaocularis*, que probablemente también se encuentra en las capturas comerciales (según Frost y Bagnara, 1976). De la rana toro (*R. catesbeiana* Shaw, 1802 originaria de Carolina del Sur, E.U.A.), se dice que fue introducida a los estados de Sinaloa, Sonora, Veracruz y Tabasco, y se afirma que entró a Sinaloa, cerca de Los Mochis, en 1956 (Hardy y McDiardim, 1969); Capula (1990) también menciona que entró por Veracruz. Según algunos permisionarios que la explotan, la rana toro fue introducida por un norteamericano de apellido Coubillón en el año de 1925.

La rana leopardo se encuentra distribuida en nuestro país (Hardy y McDiardim, *op. cit.*; Capula, *op. cit.*; Platz, *et al.*, 1990). Al igual que la rana toro, esta especie resultó beneficiada por el establecimiento de los distritos de riego de Sonora y Sinaloa. En 1968 el Banco Nacional de Crédito Ejidal infor-



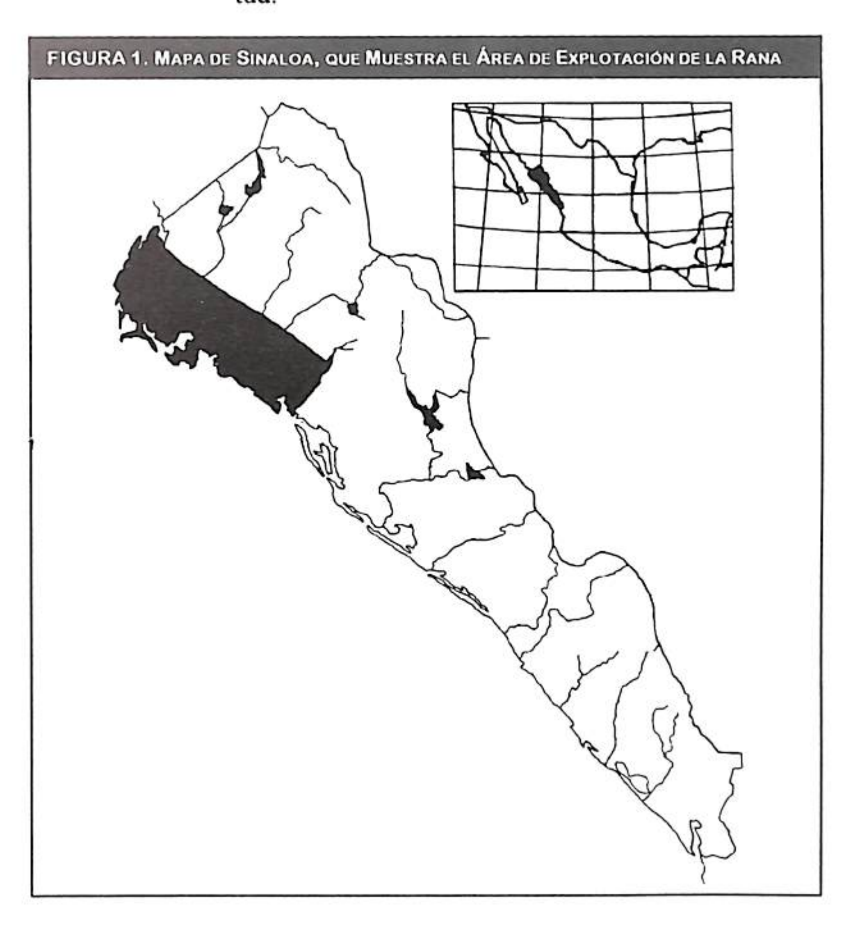
* *Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN, A. P. 592, La Paz, B.C.S. 23000, México.*
** *Instituto Nacional de la Pesca, CRIP, A. P. 1170, Mazatlán Sinaloa 82000, México.*
*** *UNAM, ICML Laboratorio Mazatlán, A. P. 1142, Mazatlán Sinaloa 82000, México.*

mó de los criaderos de rana en Santa Cruz de Atizapán y Villa Guerrero, Estado de México; Laguna de Cuatetelco, Morelos; Venustiano Carranza, Michoacán; Guasave y Culiacán, Sinaloa, los cuales funcionaban con buenos resultados (Mayés, 1968). Según ese informe, la captura de rana se incrementó de 37,055 a 666,526 kg entre 1960 y 1967, lo que colocó a nuestro país como uno de los principales exportadores de este recurso a los Estados Unidos junto con Japón y La India. En años posteriores, las instancias oficiales a cargo de la administración de la pesca hicieron repoblaciones de cría en varias partes del país, al parecer sin el éxito esperado (Juárez, 1976).

I. Importancia económica

La distribución actual de la rana toro (*R. catesbeiana*) comprende desde la frontera norte de México, la cuenca del Río Bravo, los estados del Golfo y norte de Coahuila y Chihuahua, Sinaloa, Sonora, México, Morelos, Veracruz, Tabasco y Michoacán. Esta especie es capturada comercialmente en la zona centro y norte de Sinaloa. Alcanza mayores tallas que la rana pinta; hasta 20 cm desde el extremo del morro a la cloaca. Las ranas de mayor consumo en nuestro país están entre las especies del complejo de *R. pipiens*; de ellas, la rana pinta o leopardo (*R. forreri*) es la más importante, aunque es más pequeña que la rana toro, pues alcanza tallas de 5 a 13 cm de longitud.

FIGURA 1. Mapa de Sinaloa, que muestra el Área de Explotación de la Rana



II. Procesamiento y comercialización

Las operaciones de captura son nocturnas. Los animales que no alcanzan la talla mínima comercial son liberados vivos. Las tallas mínimas comerciales, de la punta del morro hasta la cloaca son, para *R. forreri*, de 8.3 cm, mientras que para *R. catesbeiana* de 12.7 cm. En función de la demanda, el permisionario paga al ranero entre cuatro y seis pesos (1.40 y 2.10 dólares.) por cada kilogramo de rana (dato de 1992).

Hay tres tipos distintos de distribuidores, el primero carece de infraestructura y calidad sanitaria adecuados. Cuando no destina las ranas a compradores mayores, procede a procesarlas en las cercanías de la zona de captura; en esos lugares las ranas son cortadas con tijeras, desde la base de las patas. Posteriormente las ancas son desprovistas de la piel por medio de unas pinzas o a mano para luego ser llevadas a una tina de lavado. Este método de sacrificio no es adecuado, pues durante el corte las vísceras contaminan la carne; además, no provoca la muerte rápida del organismo. Este producto es destinado a compradores locales o regionales.

El segundo tipo de distribuidores son permisionarios mayores que compran las ranas vivas a los raneros o a los permisionarios menores. El proceso de sacrificio de los animales es similar al antes mencionado, pero el manejo del producto se realiza con mas cuidado, en un local acondicionado; las ancas son congeladas posteriormente. Este permisionario destina las ancas al mercado nacional o a los Estados Unidos. Para la exportación se consideran cinco clases de tallas: tiny, small, medium, large y jumbo, con 40 a 48, 30 a 36, 20 a 25, 10 a 15 y 3 a 9 pares de ancas por cada tres libras.

El último tipo de distribuidor es una empresa que compra la rana entera para ser sacrificada y puesta en formol, teñida en sus órganos internos; es destinada a los Estados Unidos como material didáctico. El volumen de ranas destinadas al rastro es aproximadamente el mismo que el que es vendido como material didáctico. En 1991, en Sinaloa, se registraron 84.2 toneladas de anca y 293.6 de rana entera (las ancas comprenden aproximadamente un tercio del peso del animal).

III. Área de estudio

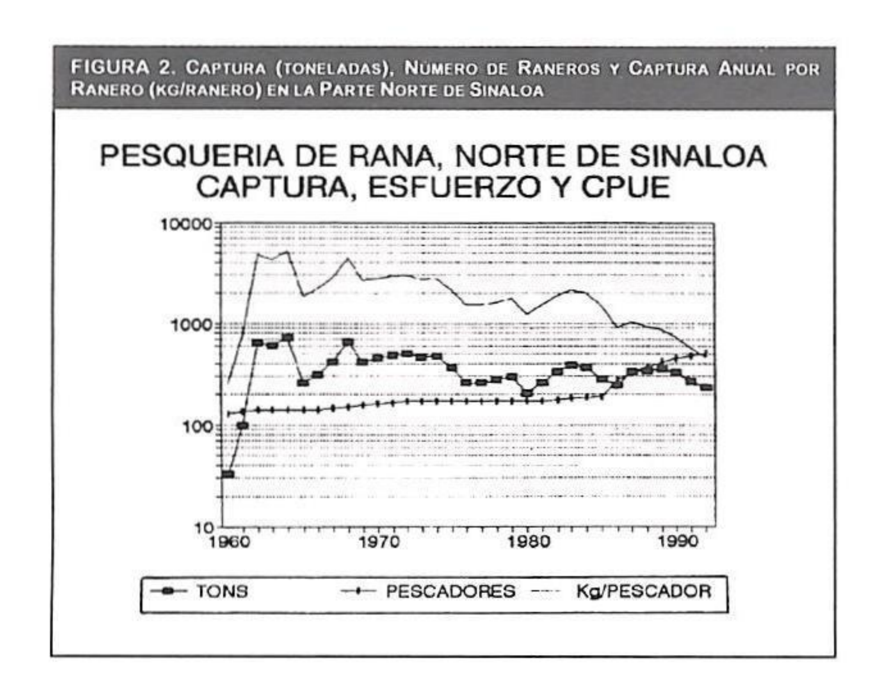
La zona costera (comprendida entre el sur de Sonora y el centro de Sinaloa) consiste en cuencas de aluvión, donde hay intensa actividad agroindustrial por el aprovechamiento de seis ríos, en un sistema hi-

dráulico de mas de diez presas de almacenamiento con capacidad superior a 100 millones de metros cúbicos, lo que permite que esta región se conserve permanentemente con niveles de agua suficientes para el riego intensivo en 750,000 hectáreas (Ha) aproximadamente (figura 1). Lo anterior coloca al Estado en el primer lugar nacional de área destinada al riego (Méndez y Zorrilla, 1986; Instituto de Geografía, 1990 y Vidales, 1990). La situación agrícola de estos municipios ha sido variable debido a distintos factores como el mercado, la temperatura, la cuenca de captación y su superficie de riego; de la persistencia de sus condiciones depende el potencial de la rana como recurso explotable. Resulta difícil definir con precisión el área de captura; sin embargo, se calcula que representa entre 10 y 15% del terreno, esto es, entre 55,000 y 82,500 Ha, que incluyen canales de distribución de riego, drenes, lagunas, arrozales y otros terrenos.

IV. Aspectos sobre la biología

La época de apareamiento similar en ambas especies (rana leopardo y toro), es durante las lluvias de verano, con mayor incidencia en agosto. Tiene una relación muy estrecha con la temperatura del agua (>20°C). Las ranas rara vez desovan cuando las condiciones adecuadas de lluvia y temperatura no se presentan. La mayor incidencia de hembras grávidas ocurre en julio, agosto y septiembre, por lo que es deseable que se revisen los periodos de veda para una mejor administración del recurso. Se ha logrado el desove de rana toro en laboratorio mediante inyección hormonal, entre marzo y noviembre (Culley, 1992). Una hembra llega a poner hasta 20,000 huevecillos en una masa flotante de uno o dos huevos de espesor (Capula, 1990). En *R. forreri* y en *R. catesbeiana* se considera que el desove está próximo cuando los óvulos en maduración (de 0.5 a 1 milímetro) se dividen claramente en 2 hemisferios, uno claro y el otro obscuro. La hembra deposita los óvulos en el agua, entre matorrales, raíces o ramas y el macho los fecunda conforme son expulsados. El huevo se desarrolla durante un periodo de 3 a 20 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Al nacer, el renacuajo se nutre del vitelo durante los primeros días; posteriormente, es esencialmente detritívoro y gradualmente se torna omnívoro hasta el fin de la metamorfosis, cuando se convierte en carnívoro estricto. Los adultos se alimentan de insectos, peces y una variedad de presas; incluso puede haber canibalismo.

FIGURA 2. Captura (toneladas), Número de Raneros y Captura Anual por Ranero (kg/ranero) en la Parte Norte de Sinaloa



V. La captura

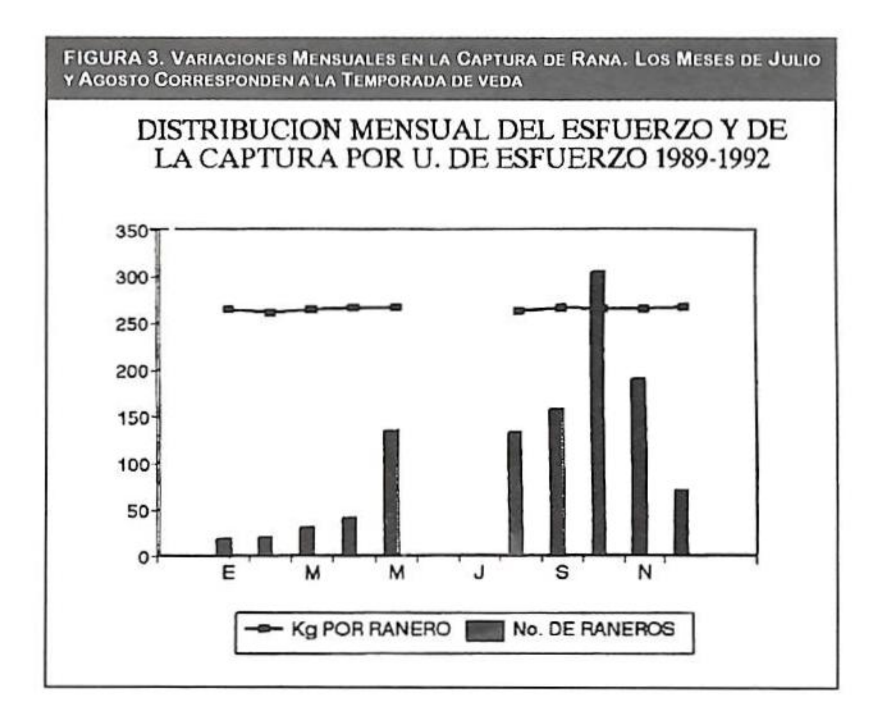
Las autoridades de Pesca han autorizado la captura a 38 permisionarios en el norte de Sinaloa. Cada permisionario cuenta hasta con quince permisos para igual número de raneros. Lo anterior da un total de 510 personas dedicadas oficialmente a la captura. No obstante, el número de raneros reconocidos es variable, ya que durante el invierno e inicio de la primavera, dada la poca disponibilidad del recurso, una buena parte de ellos prefiere dedicarse a otras actividades. De agosto a octubre, que es la temporada de mayor captura, se incorpora a la actividad un grupo de gente no registrada, y se calcula en cerca de 1,000 el número de personas que llegan a participar, a pesar de que reducen su eficiencia durante las noches lluviosas.

Las estadísticas oficiales –si bien muestran algunas inconsistencias– señalan que en el transcurso de los años de 1960 a 1992, las capturas (expresadas como peso vivo) han fluctuado entre 204 y 601 toneladas (figura 2). La captura más alta fue obtenida en 1963 y durante los cuatro últimos años se observó un descenso de hasta 232 toneladas. En 1992 la escasa captura tal vez se debió a que durante el ciclo 1990-1991 se prolongó la sequía hasta el mes de septiembre de 1991, seguida por un periodo de fuertes lluvias durante el otoño e invierno.

1. Abundancia relativa y variación estacional

La captura se inicia al anochecer y dura cerca de ocho horas. El ranero usa una lámpara de gasolina y la red es un tubo o cono de tela cerrado por su extremo posterior, semejante al usado para capturar mariposas, de entre 50 cm y un metro de longitud,

FIGURA 3. VARIACIONES MENSUALES EN LA CAPTURA DE RANA. LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO CORRESPONDEN A LA TEMPORADA DE VEDA



con un aro metálico de unos 25 cm de diámetro y mango de largo adecuado al tamaño del ranero; en el fondo se le pueden perforar orificios para permitir el paso del aire. También utiliza una lámpara de mano, con la que deslumbra al animal para hacerlo entrar al copo con un movimiento rápido. Cuando la rana es pequeña se libera sin daño. Los métodos como escopetas y ganchos están prohibidos porque maltratan a los animales.

A partir de los datos de las bitácoras y de los registros oficiales de las capturas mensuales, se encontró que durante el mes de septiembre el rendimiento promedio fue de 15 kg de ranas/ranero/noche. Para los meses de agosto y septiembre se registró la captura de 18,311 kg de rana pinta y 1,354 kg de rana toro; lo anterior indica una proporción de 93% y 7% respectivamente, cifra cercana a la proporción de 9:1 estimada mediante observaciones de campo. Estos datos no dan soporte al señalamiento hecho por Hayes y Jennings (1986) quienes sugieren la posibilidad de que la introducción de la rana toro sea una posible causa que explique la disminución de la fauna nativa en ciertas porciones de Norte América.

Aunque la temporada de captura dura diez meses al año, el ranero tiene limitadas sus actividades por factores como la invernación de las ranas en los meses fríos, los días de luna llena y las noches lluviosas. Se estima que el esfuerzo efectivo de captura por ranero es de 150 días por año, cuya eficiencia depende de su experiencia, de su estilo de colecta y de la disponibilidad del recurso durante el año. Los raneros trabajan un promedio de cinco noches a la semana en temporadas regulares y, de acuerdo con lo observado, un predio es recorrido por lo menos dos veces al mes con resultados semejantes. Algunos realizan recorridos de hasta 15 kilómetros (km) por noche a la vera de los canales y de los terrenos inundados, mientras que otros prefieren explotar el terreno con mayor empeño y caminar distancias menores.

2. Esfuerzo de pesca y densidad de la población

El esfuerzo de pesca ha aumentado gradualmente, a partir de 155 raneros registrados en 1963 hasta 510 en 1992. Las tendencias en la captura y en el esfuerzo de pesca muestran que los rendimientos más altos se registraron al final de los cinco primeros años del periodo señalado, con disminución gradual desde entonces (figura 2). Información mensual obtenida para cuatro años pone en evidencia la amplitud de los cambios estacionales en la disponibilidad del recurso; así, en la figura 3 se muestra la variación en el número de personas dedicadas cada mes a la captura de rana y los volúmenes mensuales de captura por ranero registrados en el transcurso del periodo de 1989 a 1992. A pesar de la variación estacional tan amplia que se da en la distribución del esfuerzo, los valores medios mensuales son muy consistentes, cercanos a 270 kg por ranero. La captura de rana, al inicio del año, es relativamente baja y se incrementa hasta mayo; después se presenta la veda durante los meses de junio y julio, y sigue en ascenso hasta octubre. La captura decae durante el resto del año.

Un ranero recorre, con la mirada, una distancia promedio de siete metros desde el margen de los canales o drenes y cada noche camina un promedio de 11 km, entonces abarca un área de 7.75 Ha recorridas cada noche. Así, la captura respecto al área estimada al dividir la captura media (a partir de los datos de las bitácoras, de 15 kg/ranero para el mes de septiembre) entre el área recorrida, da un promedio de 2 kg de rana por hectárea. Durante los recorridos nocturnos, se observa que la probabilidad de escape de una rana que haya sido avistada oscila entre el 30 y el 50%, dependiendo de la habilidad del ranero; lo anterior, multiplicado por el peso medio de las ranas capturadas, da como resultado una cifra cercana a 5 kg de ranas avistadas en cada hectárea recorrida. Además, un buen número de ranas huye ante la presencia de los raneros aun antes de ser avistadas.

Existen algunos factores que influyen en la estimación de la cantidad de ranas disponibles para recolección en el área, entre los cuales están:

a) La densidad misma de las ranas en el campo, que depende de factores bióticos (época de reproducción, reclutamiento, depredación, mortalidad) y abióticos (oscilaciones térmicas anuales, ciclo lunar, lluvias, etcétera).

b) Vocación de cultivo de los terrenos, disponibilidad de insectos y periodos de riego.

c) Coincidencia entre la presencia del ranero y la rana, así como avistamiento por parte del primero y su eficiencia para la captura.

VI. Evaluación del recurso

Durante los doce últimos años del periodo en que se obtuvieron registros de las capturas (1960 a 1992), éstas han sido inferiores a las 400 toneladas y sin embargo, el número de raneros registrados se ha incrementado de 170 en 1981, creció a 510 en 1992. Debido a que el mercado actualmente se encuentra saturado, la oferta del producto es baja, con riesgo de que los precios se desplomen, como ocurrió durante 1994, cuando por un incremento en los permisos de pesca la captura aumentó tal vez al doble y los precios pagados a los raneros se redujeron en un 30%, aproximadamente.

Lowe (1993), estimó que las capturas en el área representan una proporción que oscila entre el 0.26 y el 2.66% de la población, y llegó a la conclusión de que el recurso se encuentra subexplotado. Sin embargo, la tendencia decreciente que muestran los rendimientos por ranero también hace sospechar la posibilidad de que esté sobreexplotado. Con el propósito de dilucidar esta duda, se aplicó el modelo de Schaeffer (Ricker, 1975) a los datos y se encontró que el nivel de esfuerzo óptimo anual debe ser de 250 raneros, con los que se esperaría obtener rendimientos anuales de 451 toneladas (figura 4). La conclusión que se deriva de la aplicación de este modelo es que el recurso se encuentra sobreexplotado. La ecuación que describe el modelo es:

$C = af + bf2$

donde

C = Captura (toneladas)

f = Esfuerzo de pesca (número anual de raneros, trabajando 105 días al año cada uno)

los parámetros de ajuste evaluados son:

$a = 3.4106$ y $b = -0.006421$.

Cabe ahora especular si la estimación del área de captura es real (calculada en 82,500 Ha); esa superficie representa el 15% del área de riego potencialmente disponible como hábitat, que es de 550,000 Ha, es decir, que dicha zona de captura cabría 6.7 veces en aquélla. Si se plantea como hipótesis que el recurso se distribuye uniformemente en ella, entonces el rendimiento óptimo potencial sería 6.7 veces mayor, equivalente a 3,000 toneladas anuales. De esta nueva conclusión se deriva la conveniencia de que cuando toda la zona de riego sea explotada, se divida por zonas, las que en condiciones ideales debieran ser objeto de una administración individual (pero no independiente). De igual manera, la evaluación realizada aconseja que 260 raneros aproximadamente, se relocalicen y orienten sus esfuerzos a la explotación de áreas no sometidas a la captura del batracio, pues eso redundaría en mejores rendimientos para ellos. La estimación aquí realizada no es definitiva, para poder dar una cifra más precisa es indispensable estimar para cada especie sometida a explotación, la tasa de crecimiento individual, determinar la estructura por edades, evaluar las tasas de mortalidad y el tamaño de su población (Ricker, 1975; Gulland, 1977 y Pauly, 1979).

VII. Perspectivas

A la luz de las evidencias disponibles, las posibilidades de expansión de la explotación de rana parecen estar limitadas, esencialmente por la falta de demanda en el mercado, además de que se encuentra saturado, tanto en México como en el vecino país del norte. Existen ciertos problemas burocráticos que limitan la comercialización, pero son temporales y fácilmente superables. Adicionalmente experimentos de cría muestran datos alentadores, cuyos resultados preliminares de cultivo intensivo indican rendimientos potenciales de 100 t/Ha, con inversiones relativamente bajas, por lo que la ranicultura se perfila como una actividad promisoria a mediano plazo; además, la Secretaría de Pesca, en 1987, publicó un manual de ranicultura. Para alentar su desarrollo haría falta realizar una cuidadosa campaña de pro-

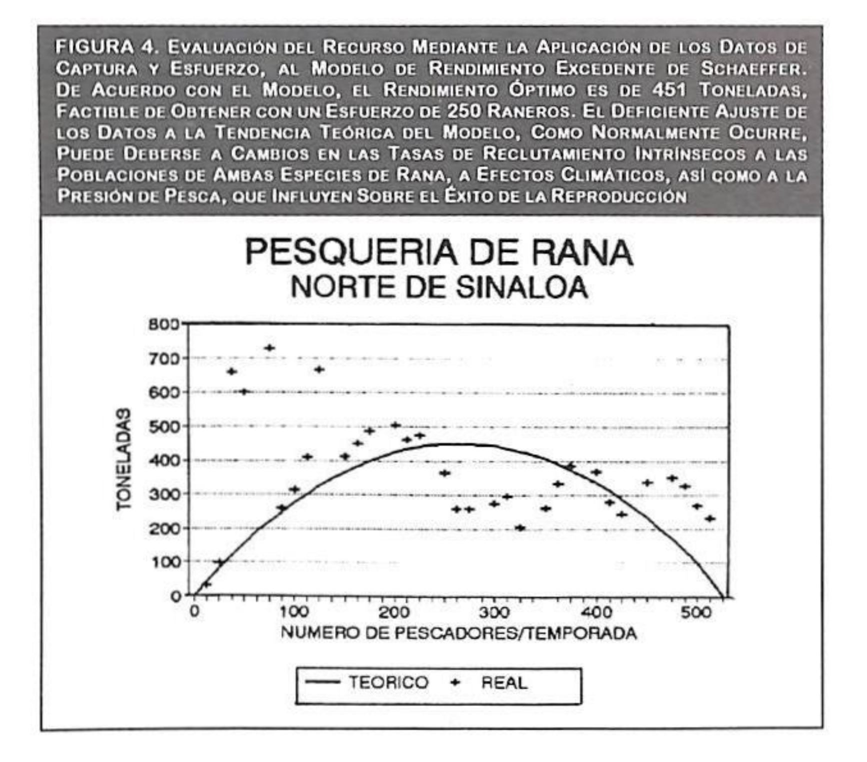


FIGURA 4. Evaluación del Recurso Mediante la Aplicación de los Datos de Captura y Esfuerzo, al Modelo de Rendimiento Excedente de Schaeffer. De Acuerdo con el Modelo, el Rendimiento Óptimo es de 451 Toneladas, Factible de Obtener con un Esfuerzo de 250 Raneros. El Deficiente Ajuste de los Datos a la Tendencia Teórica del Modelo, Como Normalmente Ocurre, Puede Deberse a Cambios en las Tasas de Reclutamiento Intrínsecos a las Poblaciones de Ambas Especies de Rana, a Efectos Climáticos, así como a la Presión de Pesca, que Influyen Sobre el Éxito de la Reproducción

moción y comercialización que estimule la demanda de este recurso en el mercado internacional.

Conclusiones

1. El nivel de rendimiento óptimo en el área de explotación, estimado en 82,500 Has, es de 451 toneladas y se puede lograr con un esfuerzo de captura de 250 raneros.

2. La evaluación preliminar indica que el recurso está sobreexplotado en el área y que 260 raneros deberían ser relocalizados.

3. Al plantearse la hipótesis de que el recurso se distribuye homogéneamente en toda la zona de riego, entonces probablemente está subexplotado. En estas condiciones tendría la posibilidad de soportar una intensidad de captura 6.7 veces más alta que la estimada como óptima, y lograr rendimientos de unas 3,000 toneladas anuales. Por lo mismo, la política de manejo debería orientarse en esa dirección para facilitar el desarrollo de la pesquería.

4. Los métodos de sacrificio para la obtención de ancas de rana, y su manejo para el consumo, deberán ser modificados para evitar el sufrimiento innecesario de los animales y mejorar la calidad sanitaria del producto.

5. Con el mercado saturado, la poca demanda limita la oferta del producto. Entonces, la ranicultura ofrece posibilidades de un desarrollo significativo a mediano plazo y a costos relativamente bajos, pero hace falta abrir nuevos canales de comercialización para aprovechar esta alternativa económica. ◆

Bibliografía

Capula, M. (1990). *The macdonald encyclopedia of amphibians and reptiles*. Macdonald Orbus. London.

Culley, D. (1992). "Managing a bullfrog research colony", In: Schaeffer, D. O.; Kleinow, K. and Krulisch, L. (eds.) *The care and use of amphibians, reptiles and fish in research*. Conference Proceedings. Scientists Center for Animal Welfare, Maryland.

Frost, J. y Bagnara, J. (1976). "A new species of leopard frog (*Rana pipiens complex*) from northwestern Mexico". *Copeia* 2.

Gulland, J. (1977). *Fish Population Dynamics*. Wiley-Interscience, N. Y.

Hardy, L. y McDiardim. (1969). "The amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico", *Univ. of Kansas Publications. Mus. of Nat. Hist.* Vol. 18. No. 3.

Hayes, M. y Jennings, M. (1986). "Decline of ranid frog species in North America: are bullfrogs (*Rana catesbeiana*) responsible?", *J. Herpetol.* Vol. 20. No. 4.

Instituto de Geografía (1990). *Atlas nacional de México*. UNAM. México.

Juárez, R. (1976). *La explotación de la rana en México. Situación actual y perspectivas*. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Lowe, C. (1993). "Status de las poblaciones de anuro en el noroeste de México (Sonora-Sinaloa)". Reporte Fase 1 Invierno/Primavera), preparado por PAMEESA para la Sedesol. (Inédito).

Mayés, I. (1968). *Folleto instructivo para la cria artificial de la rana comestible, rana toro* (*Rana catesbeiana Shaw*). Banco Nacional de Crédito Ejidal. Oficina Piscicultura Agrícola.

Méndez, J. y Zorrilla, S. (1986). *México por Entidades Federativas*. Ediciones Océano. México.

Noble, G. (1954). *The biology of the Amphibia*. Dover Publications, Inc. N.Y. USA.

Pauly, D. (1979). "Theory and Management of Tropical Multispecies Stocks". *Studies and Reviews*. No. 1. *ICLARM*.

Platz, J., Clarkson, R., Rorabaug, J. y Hillis, D. (1990). "*Rana berlandieri*: Recently introduced populations in Arizona and southeastern California". *COPEIA* 2.

Ricker, W. (1975). "Computation and interpretation of biological statistics of fish populations". *Bull. Fish. Res. Board. Can.* No. 119.

Secretaría de Pesca (1987). *Manual Técnico para el aprovechamiento de existencias silvestres*. México.

Vidales, N. (1990). *Conozcamos Sinaloa: Material de apoyo didáctico para la enseñanza de la geografía del Estado de Sinaloa*. Ed. El Diario de Sinaloa. Sinaloa.